

绢毛蔷薇复合体的谱系地理研究

高云东¹ 张羽¹ 高信芬^{1*} 朱章明¹

¹中国科学院成都生物研究所, 成都, 610041

*通讯作者, 邮箱 xfgao@cib.ac.cn

摘要: 第四纪末期反复的冰期被认为对植物的分布和分化起到了很大的推动作用, 导致了现有分布格局的形成。运用植物现有分布和群体遗传学手段对特定类群的研究可以为历史地理学和气候变迁、冰期避难所等进行研究, 从而进一步对历史地理事件、冰期规模和时间等进行验证和揭示。本研究以东亚特有高山灌木类群绢毛蔷薇复合体分布区内 62 居群 691 个个体为研究对象, 运用叶绿体片段 *tabE-ndhJ*, *trnL-trnF* 和 *ndhF-rpl32* (~3000bp) 的谱系地理学研究为手段, 对该类群开展了研究。单倍型分析结果产生了 37 个单倍型; 单倍型变异地理结构分析表明, 分布区内单倍型分布具有典型的谱系地理结构 ($N_{st} > G_{st}$, $0.05 < P < 0.01$)。分子方差分析表明, 该类群的变异主要在居群间, 而组间和居群内变异较小, 表明单倍型的分布受地理阻碍不显著, 更多的变异可能来自居群内奠基者效应以及之后的随机漂变。分歧时间估算结果表明该类群的分化时间不早于 0.7 个百万年, 为更新世中后期, 分化时间结果处于第四纪后半期, 表明受到冰期的影响很大, 而地理因素对其影响较小。对 37 个单倍型进行的邻接法系统发育重建表明该复合体内的单倍型主要分为 3 个世系, 对满足种群规模扩张的世系进行的失配分析结果表明支系 I (青藏高原支系) 的扩张时间为 18000-27000 年前, 与最后一次大冰期时间一致。而其余的支系产生和扩张的时间可能更早, 并经历了冰期后的分布区退缩过程。在青藏高原地区、云贵高原地区均发现了多个避难所, 而这些避难所可能是在间冰期高寒分布区退缩时形成的。根据生态位模拟的结果, 对最后一次大冰期的分布区模拟表明, 在冰期绢毛蔷薇复合体具有更大的分布区和适应范围, 从而使该类群分布到台湾, 而间冰期华南地区温度上升, 分布区缩小导致了间断的形成。通过对该类群的研究可以看出, 该类群是典型的冷适应 (或者冷耐受) 的类群, 在第四纪冰期中分布区没有缩小, 反而增大, 在短时间内占领了大量生态位。而间冰期冰川退却, 导致该类群向着高海拔区域退缩, 成为了高寒区域灌木类群的重要组成部分。最后在这些相对孤立的高海拔环境中由于奠基者效应、遗传漂变等机制形成了不同的单倍型, 从而形成了明显的谱系地理结构, 但是这样的结构与现有的地理格局并不一致的现象。

关键词 谱系地理 复合类群 冷耐受 间冰期避难所